

с неодимом, работающий в режиме пассивной синхронизации мод. Активный элемент имел размеры $5 \times 50 \text{ мм}^2$ с торцами, скошенными под углом 5° . Накачка осуществлялась лампой ИФП-600. Активный элемент и лампа помещались в посеребрянный кварцевый отражатель. Резонатор генератора длиной 1 м был образован двумя клиновидными подложками. Сапфировая подложка служила в качестве выходного зеркала, а на стеклянной подложке было напылено 100%-ое зеркало. В контакте со стопроцентным зеркалом находилась кювета с насыщающимся поглотителем, в качестве которого служил краситель 3955 в нитробензоле, прокачиваемый через кювету.

Для получения высокой стабильности пассивной синхронизации в резонатор помещался телескоп с двукратным линейным увеличением, причем расстояние между линзами выбиралось таким образом, чтобы устойчиво генерировалась только основная поперечная мода [6].

Генератор 1 излучал цуг ультракоротких импульсов. Цуг состоял из пяти-шести импульсов с временным интервалом 7 нс. С помощью электрооптического затвора Поккельса из цуга выделялся один импульс, который затем усиливался двумя каскадами усилителей на гранате с неодимом с размерами активных элементов соответственно $\varnothing 6 \times 60 \text{ мм}^2$ и $\varnothing 8 \times 80 \text{ мм}^2$. Отрицательная линза, помещенная перед первым усилителем, исключала возможность самофокусировки пучка как целого. Для получения необходимой плотности мощности после усиления диаметр пучка с помощью телескопа уменьшался в два раза.

Параметры пучка перед каскадами преобразования частоты были следующими: энергия—30 мДж, длительность—30 пс, диаметр—4 мм, расходимость—1 мрад, частота повторения импульсов—1 Гц.

Излучение на основной частоте удваивалось в кристалле KDP. Энергия второй гармоники составляла 18 мДж (коэффициент преобразования—60%). Излучение второй гармоники с длиной волны $\lambda = 532 \text{ нм}$ использовалось для накачки ППГС на кристаллах йодата лития, вырезанных под углом 30° к оптической оси (тип взаимодействия e-oo).

Характерной особенностью кристалла йодата лития, как уже указывалось выше, является его высокая комбинационная активность. Измеренный порог ВКР оказался ниже порога ПСЛ и составил $0,5 \text{ ГВт/см}^2$. Поэтому ПСЛ в йодате лития всегда сопровождается эффективными ВКР, что приводит к конкуренции этих двух процессов.

В обычной двухкристальной схеме ППГС [7] (использовались кристаллы йодата лития длиной 30 мм) суммарное преобразование по энергии в ПСЛ не превышало 2%. Это связано с тем, что после прохождения первого кристалла накачка заметно ослабляется из-за ВКР, поэтому во втором кристалле усиление ПСЛ незначительно. Таким образом, из-за больших дополнительных потерь накачки, возникающих за счет ВКР, обычная двухкристальная схема ППГС не дает возможности достигнуть высоких КПД преобразования.

Исследование угловых характеристик ВКР в условиях нашего эксперимента, где накачкой служил параллельный пучок, показало, что ВКР в йодате лития носит ярко выраженный неколлинеарный характер. Так, угло-

вое распределение ВКР в йодате лития длиной 15 мм при распространении накачки под углом $\theta = 30^\circ$ к оптической оси показано на рис. 2. Верхняя часть картины рассеяния имеет вид симметричной плавной дуги и обусловлена излучением, распространяющимся в кристалле под углом $\sim 5^\circ$ по отношению к направлению накачки. Нижняя часть картины — круглое пятно, которое смещено относительно направления накачки на угол $\sim 7^\circ$.

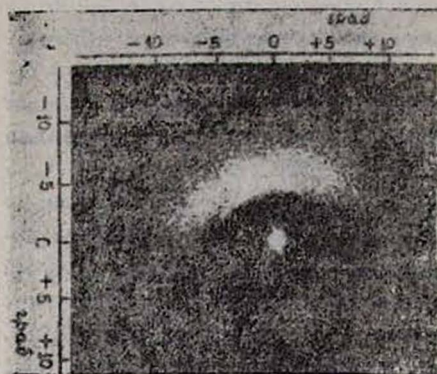


Рис. 2. Угловое распределение ВКР в йодате лития.

Исследование спектрально-угловых характеристик ВКР позволило предположить, что излучение в дуге связано с рассеянием на наклонных поляритонах, а в пятне — на оптических фонах. Однако детальная идентификация спектральных компонент неколлинеарного ВКР в йодате представляет собой самостоятельную задачу и выходит за рамки настоящей работы.

Энергетические измерения показали, что в излучение ВКР перекачивается значительная доля накачки. Так, в кристалле длиной 15 мм ВКР реализуется с КПД более 20%.

Полученные экспериментальные данные позволили сформулировать принцип построения оптической схемы ППГС на кристалле йодата лития: параметрическое преобразование осуществляется в последовательности коротких кристаллов (длиной порядка нескольких мм), расстояние между которыми выбирается таким, чтобы ВКР, возбуждаемое в одном кристалле, не попадало в апертуру накачки во втором кристалле и не усиливалось в нем.

Экспериментально нами был реализован один из вариантов такой схемы (см. рис. 1). Первый кристалл йодата лития в стандартной двухкристалльной схеме был заменен на два пятимиллиметровых кристалла. Расстояние между кристаллами, выбранное на основе приведенных выше условий, составило 10 см. Измерения показали, что такая схема дает возможность получить КПД ПСЛ до 12% без изменения других характеристик излучения. Максимальное значение преобразованной энергии достигнуто при этом до 1 мДж.

В заключение отметим, что оптимизация предложенной оптической схемы даст возможность еще более увеличить энергетический выход ППГС на кристалле йодата лития.

НИИ физики конденсированных
сред ЕГУ

Поступила 25. X. 1980

ЛИТЕРАТУРА

1. П. Г. Крюков и др. Квантовая электроника, 5, 2343 (1978).
2. Р. Данелюс и др. Квантовая электроника, 4, 2379 (1977).
3. А. Г. Арутюнян и др. Литовский физический сборник, 18, 255 (1978).

4. П. Г. Крюков и др. Квантовая электроника, 4, 211 (1977).
5. В. Н. Крылов и др. Письма ЖТФ, 5, 108 (1979).
6. А. Н. Жерихин и др. Квантовая электроника, 1, 377 (1974).
7. A. H. Kung. Appl. Phys. Lett., 25, 53 (1974).

ԼՈՒՅՄԻ ԳԵՐԿԱՐՃ ԻՄՊՈՒԼՍՆԵՐԻ ԷՖԵԿՏԻՎ ՊԱՐԱՄԵՏՐԻԿ ԳԵՆԵՐԱՑԻԱՆ ԼԻԹԻՈՒՄԻ ՅՈԴԱՏՈՒՄ

Ա. Ն. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ, Կ. Բ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ, Կ. Մ. ՓՈԽՍՐԱՐՅԱՆ

Ներկայացված են լիթիումի յոդատում պարամետրիկ գերլյումինեսցենցիայի փորձնական հետազոտության արդյունքները: Առաջարկված է պարամետրիկ գերլյումինեսցենցիայի էֆեկտիվությունը բարձրացնելու մեթոդ, որը հիմնված է ոչ կոլինեար ստիպողական կոմբինացիոն ջրման սահմանափակման վրա:

AN EFFICIENT PARAMETRIC GENERATION OF PICOSECOND LIGHT PULSES IN $LiIO_3$

A. H. HARUTYUNYAN, K. B. PETROSYAN, K. M. POKHSRARYAN

The results of an experimental investigation of the process of parametric uperluminescence in $LiIO_3$ are given. A method of increasing the efficiency of parametric superluminescence based on the suppression of non-collinear stimulated Raman scattering in $LiIO_3$ is proposed.